

平成25年(ワ)第478号等 福島第一原発事故損害賠償請求事件

原告 125名

被告 東京電力株式会社, 国

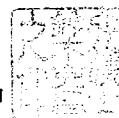
原告第26準備書面

(具体的な結果回避措置と回避の機序について)

2014(平成26)年9月16日

前橋地方裁判所民事第2部合議係 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 鈴木 克 昌



外

第1 はじめに

本準備書面は、裁判所からの平成26年7月14日の第3回準備的口頭弁論(同月16日付求釈明事項)における求釈明事項2項を受けて、被告東電が措置しておくべきであった具体的な結果回避措置と、その措置を取っていれば本件原発事故がどのような経過を辿ったと考えられるかについて論ずるものである。

第2 防波堤・防潮堤の設置

1 津波の遡上の阻止

被告らは、福島第一原発に「O. P. +15.7m」規模の高い津波が押し寄せることについて予見可能性があったのであるから、大前提として、被告東電は、その規模の津波が福島第一原発の敷地に遡上することを防止するための措置を執るべきであった。

2 具体的結果回避措置

被告東電は、「O. P. + 15.7 m」の津波に対応した高さの防波堤・防潮堤を設置すべきであった。

3 機序

- ① 必要な高さの防波堤・防潮堤を設置すれば、本件津波によっても、福島第一原発のほとんどが浸水するような事態は起こらなかった。
- ② 福島第一原発のほとんどが浸水する事態が起こっていなければ、全電源喪失は防げた。
- ③ 全電源喪失の事態を防止できていれば、原子炉の冷却を継続させることができ、本件事故を招来することはなかった。

第3 1号機の非常用復水器（以下、「IC」という。）の設計

1 ICの設計上の欠陥

1号機には非常用炉心冷却装置としてICが設置されていた。ICとは、非常時に原子炉が主冷却系から隔離された場合の代替冷却システムである。原子炉が高圧状態でも作動する上、動力を必要とせず、自然循環で冷却できる点に特徴がある。

1号機に設置されていたICは、本件地震発生直後、原子炉の圧力が上昇したことから自動的に作動した。しかし、全電源喪失と同時にフェールセーフ機能が作動して、4つあるバルブ全てに「閉」信号が発せられた。すなわち、1号機のICは、全電源喪失の際には「閉じ込める」作用が優先され、停止する設計になっていたのである。

本来、ICは、非常時にこそ炉心を冷却するために稼働すべきであるにもかかわらず、1号機のICは全電源喪失という非常時に稼働しないという設計上の欠陥があったのである。

2 具体的な結果回避措置

被告東電は、上記フェールセーフ機能の設計上の欠陥を是正すべきであった。あるいは、被告東電は、上記フェールセーフ機能の設計上の欠陥があることを認識し、それに備えた訓練等を実施すべきであった。

なお、同じMark-I型原子炉で、ICについて同様のフェールセーフ機能をもつアメリカ・コネチカット州ミルストン原発では、電源喪失時に備え、手動でICの弁を開ける訓練を実施しており（甲A3の130頁）、被告東電が同様の結果回避措置を講ずることは容易であったというべきである。

3 機序

- ① 設計上の欠陥を是正していれば、ICは、フェールセーフ機能により停止することなく稼働し続けていた。また、ICの欠陥を認識し、それに備えた訓練等を実施していれば、フェールセーフ機能が働いた後も、ICを稼働させることができた。
- ② ICが稼働し続けていれば、1号機の原子炉を冷やし続けることができた。
- ③ 原子炉の冷却が継続していれば、1号機の原子炉損傷を防ぐことができ、1号機原子炉建屋の水素爆発を防ぐことができた。
- ④ 1号機原子炉建屋の水素爆発を防ぐことが出来ていれば、その後の大規模な放射性物質の放出を防ぐことができた。同時に、作業員が一時避難することも高い放射線量を気にすることもなく、各号機の復旧作業を続けることができた。

第4 電源系統の健全性の確保

1 配電盤設置場所の多様性

(1) 配電盤の重要性と脆弱性

配電盤とは、外部電源や非常用ディーゼル発電機等により供給される電力を、各設備に送り込むための設備である。福島第一原発で用いられている配電盤には、大きく①M/C（メタクラ）と、②PC（パワーセンター）の2種類が存在した。各原子炉には、いずれも常用と非常用の系統が設置されており、更に

常用については2ないし4系統, 非常用については2乃至3系統に細分化されていた(甲A1の139頁参照)。

しかし, このように多重性が確保されているのにも関わらず, たとえば1号機では, 常用M/Cと非常用M/C, 常用PCが, いずれもタービン建屋1階に存在しているなど, その設置場所について多様性はまったく考慮されていなかった。その上, ほぼ全ての配電盤が地上1階ないし地下1階に設置されており, 津波を含む溢水に対して脆弱な状況であった(なお, 物理的に接着した場所に設置されていたことは, 火災に対しても脆弱であったと言える)。

そして, 実際に本件津波により, 1号機乃至4号機のM/Cの全てと, 多くのPCが浸水し, 使用不能となったのである。

(2) 具体的結果回避措置

複数ある配電盤の系統の一部を建屋外の高所に設けたり, 建屋内でも地上2階以上に設けたりするなど, 配電盤の設置場所を分散して, 多様性を持たせるべきであった。

(3) 機序

- ① 配電盤に多様性を持たせていれば, 全てのM/Cが同時に浸水することはなく, 外部電源や非常用電源の確保さえできれば(非常用電源を確保するための措置も併せて行っておくべきであったが, 仮にそれがなくとも, 1号機のICが適切に稼働していれば, 電源確保の手立てを取れた可能性は十分ある。), 全電源喪失の事態は防げた。
- ② 全電源喪失の事態が防げていれば, 原子炉の冷却を継続させることができ, 本件事故を招来することはなかった。

2 タービン建屋の水密化

(1) 配電盤の水没からの保護

1号機乃至4号機の配電盤は, いずれもタービン建屋の地上1階又は地下1

階に設置されていたところ、配電盤は水に弱いものであるから、配電盤が設置されていた場所は水密化しておくべきであった。

実際、アメリカ・ブラウンスフェリー原発においては、非常用ディーゼル発電機は防水扉の中に設置されている（甲A3の129頁）。そして、このような設備を設けるのにはそれほど大きなコストはかからないとされている（甲A3の134頁）。

(2) 具体的結果回避措置

被告東電は、タービン建屋に防水扉を設けて建屋全体を水密化するか、あるいは、配電盤を設置していた部屋に防水扉を設けて機器ハッチを水密化するなどして、適切に水密化しておくべきであった。

(3) 機序

- ① タービン建屋を水密化しておけば、配電盤が水没して機能喪失することはなく、電源さえ確保できれば、全電源喪失の事態を防ぐことができた。
- ② 全電源喪失の事態が防げていれば、原子炉の冷却を継続させることができ、本件事故を招来することはなかった。

3 直流電源喪失への準備

(1) 直流電源の用途

直流電源は、中央制御室制御盤を初め、種々の計測・制御機能に用いられていた。具体的には、中性子モニター、プロセス放射線モニター、地震計、原子炉水位・圧力計、格納容器圧力・温度計の計器や、原子炉隔離時冷却系(RCIC)、高圧注水系(HPCI)、IC等の設備の直流電動弁などである。

本件事故では、直流電源の喪失も生じており、これが確保されるまでの間、計器類が作動せず、原子炉等の状態の把握に困難を来した場面があった。このなお、直流電源は、バッテリーによって確保することができ、備蓄は容易であった。

(2) 具体的結果回避措置

被告東電は、直流電源喪失に備えて相当数のバッテリーを備蓄しておくべきであった。

(3) 機序

① 直流電源を確保するためのバッテリーが備蓄されていれば、直流電源が喪失されていても、重要な計測値の監視機能を維持することができ、各原子炉の状態を把握することができた。

② 重要な計測値の監視機能を維持することができ、各原子炉の状態を把握することができたとすれば、状況に応じた適切な対応が可能であった。

4 非常用ディーゼル発電機の高所への移動

(1) 非常用ディーゼル発電機の設置場所

非常用ディーゼル発電機は、外部電源が喪失したときに交流電源を供給する発電機である。

1号機乃至4号機の非常用ディーゼル発電機は、各号機に2台ずつ、計8台存在した。このうち、2号機の1台と4号機の1台は、離れたところにある共用プール建屋の1階に設置され、その他の6台はタービン建屋の地下1階に設置されていた（甲A3の43頁）。タービン建屋の地下1階に設置されていた6台は、本件津波により冠水して使用不能となった。

(2) 具体的結果回避措置

被告東電は、タービン建屋の内外いずれでも構わないが、非常用ディーゼル発電機を地上にも設置しておくべきであった。

(3) 機序

① 非常用ディーゼル発電機が地上に設置されていれば、冷却水を放水するためのポンプ等を作動させる交流電源が確保され、配電盤が生き残っていれば、全電源喪失を防げた。

- ② 全電源喪失が防げていれば、原子炉の冷却を継続させることができ、本件事故を招来することはなかった。

5 号機間連系線の敷設

(1) 号機間連系線の計画

被告東電は、2006（平成18）年に、福島第一原発の1号機ないし6号機を電気ケーブルでつないで電源を融通し合う改良工事を検討していた。しかしながら、技術的な障害を理由にこれを見送っている。

本件事故においては、5号機及び6号機は全電源喪失には至っておらず、1号機ないし6号機までが連系されていれば、電源を融通することができた。

(2) 具体的結果回避措置

被告東電は、号機間連系線を敷設しておくべきであった。

(3) 機序

- ① 号機間連系線を敷設していれば、5号機及び6号機の電源を1号機ないし4号機に供給でき、全電源喪失を免れることができた。

あるいは、配電盤について適切な措置が取られており、これが生き残っていれば、共用プール建屋1階に設置されていた2号機、4号機の非常用ディーゼル発電機から全ての号機に電源を供給することができ、全電源喪失を免れることができた。

- ② 全電源喪失が防げていれば、原子炉の冷却を持続することができ、本件事故を招来することはなかった。

第5 海水ポンプの保護及び補強

1 海水ポンプの重要性

福島第一原発は、原子炉の冷却等に海水を用いており、その海水を取水するための海水ポンプが海拔約4mの高さに設置されていた。

福島第一原発は、最終ヒートシンクを海だけに求めていたため、海水の取水が止まることは致命的であった。

本件事故では、本件津波により、非常用も含めた全ての海水ポンプが被水し、がれきが漂着して壊滅した。

海水ポンプが失われたことにより、福島第一原発は、海水へ熱を逃すことができなくなり、ベント以外に熱を逃す手段（ヒートシンク）を持たないという事態を招来した。

2 具体的結果回避措置

被告東電は、海水ポンプについて、高い位置に設置したり、モーターに水密化を施したり、予備のものを用意するなどの手段を講じるべきであった。

3 機序

- ① 海水ポンプについて上記手段を講じていれば、電源さえ確保されれば、海水ポンプを利用して海水を汲み上げて原子炉を冷却する態勢を維持できていた。
- ② 海水ポンプが利用できる態勢が維持できていれば、配電盤や非常用ディーゼル発電機などに関する措置により電源を確保することにより、一時的に I C や R C I C 等に頼ったとしても、その後、継続的に原子炉を冷却する態勢に移行しやすかった。

第6 1号機のブローアウトパネルの適切な取り付け

1 ブローアウトパネルの意義

ブローアウトパネルとは、破裂板式安全装置ともいい、高圧力を扱う装置・施設などで用いられる部品である。福島第一原発では、原子炉建屋の外壁に設置されており、建屋内で急激な圧力上昇が起こったときに自動的に破損する構造を有し、それによって建屋の内圧を開放して大規模損壊が発生するのを防ぐようになっている。

なお、2号機の原子炉建屋が水素爆発を起こさなかったのは、1号機の水素

爆発の衝撃により2号機のブローアウトパネルが脱落したためであると分析されている。

中越沖地震の際、柏崎刈羽原発において、地震の揺れでブローアウトパネルが脱落し、それが問題視されたことがあった。そのため、少なくとも、福島第一原発の1号機では、地震の揺れによって脱落しないよう、固定強化される方策が採られていたようである。しかし、それによって、本来果たすべき機能が失われていたことになる。

2 具体的結果回避措置

被告東電は、1号機に設置されたブローアウトパネルの固定強化措置をやめ、本来の圧力で破損される仕組みに戻しておくべきであった。

3 機序

- ① 1号機の原子炉建屋のブローアウトパネルを、本来の圧力で破損される仕組みに戻しておけば、所定の圧力に達した時点でブローアウトパネルが脱落したはずである。そうなっていれば、1号機の原子炉建屋内の圧力が高まることはなく、水素爆発を起こすこともなかった。
- ② 1号機が水素爆発を起こしていなければ、2号機乃至4号機の対処にも継続的に取り組むことができていた。

第7 水位計の改善

1 水位計の意義

水位計とは、原子炉内の水位を計測する機器である。

水位計はその設計上、過酷事故の際には、誤動作・動作停止してしまう欠陥があった。

すなわち、水位計は、通常の原子炉運転中は基準水面と圧力容器内の水位との差圧を水位として測定しているが、過酷事故が起こると、格納容器全体の温度が高くなり、蒸発により基準水面が低下してしまい、差圧は低くなり、原子炉

水位が見かけ上は上昇して観測されるようになっていた。また、蒸発が更に進み、圧力容器内の配管よりも水位が低下すると、基準水面と同じ水位になってしまい、水位計は、一定の値を示すようになってしまっていた（以上、甲A3の194頁以下参照）。

2 結果回避措置

被告東電は、水位計を改善し、過酷事故の際にも水位計を正常に動作するようにすべきであった。

3 機序

- ① 水位計が改善されていれば、本件事故当ても原子炉内の水位が正しく計測できた。
- ② 原子炉内の水位が正しく計測できれば、水位が著しく低下している状況を認識できていた。
- ③ 水位が著しく低下している状況を認識できていれば、1号機のICが稼働していないことにもっと早く気付くことができ、適切な措置を執れていた。

第8 移動式エアコンプレッサーの備蓄

1 エアコンプレッサーの用途とベントのための弁

本件事故により、圧縮空気(エア)を供給するエアコンプレッサーが停止した。

ところで、ベントを実施する際には、①M/O弁（電気駆動弁）及び②A/O弁（エア駆動弁）のいずれも開放する必要がある。

1号機のベントが実施された際には、①M/O弁は手動で開けることが出来たが、②A/O弁はエアの調達に手間取り、ベントの実施が遅れた。具体的には、平成23年3月12日午前1時30分頃にベント実施の承諾を得て、午前9時15分にベント準備作業を開始し、M/O弁を開いたものの、午前9時24分には、手動でA/O弁を開けることを断念した。結局、A/O弁を開けるための移動式エアコンプレッサーを協力企業から調達できたのは午後0時30分頃

で、実際にベントが成功したのは午後2時30分頃と見られている（甲A3の66頁）。

移動式のエアコンプレッサーの備蓄さえあれば、このように時間がかかることはなかった。

2 具体的結果回避措置

被告東電は、移動式エアコンプレッサーを備蓄しておくべきであった。

3 機序

- ① 移動式エアコンプレッサーが備蓄されていれば、A/O弁を手早く開放することができ、適切な時機にベントが実施できていた。
- ② 適切な時機にベントが実施できていれば、1号機原子炉建屋の水素爆発を防げた。
- ③ 1号機原子炉建屋の水素爆発を防ぐことが出来ていれば、その後の大規模な放射性物質の放出を防ぐことができた。同時に、作業員が一時避難することも高い放射線量を気にすることもなく、作業を続けることができた。

以 上